

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2001/2002

September 200 1

KAT 141 • Kimia Analisis I

[Masa : 3 jam ]

---

Kertas ini mengandungi **Bahagian A yang mengandungi 50 soalan objektif** dan **Bahagian B**. Masa yang akan diberikan untuk Bahagian A ialah **1.5 jam**. **SETELAH 1.5 JAM, KERTAS SOALAN OBJEKTIF SERTA KERTAS OMR AKAN DIPUNGUT DARIPADA PARA PELAJAR**. Pelajar akan menggunakan masa 1.5 jam selebihnya untuk Bahagian B. Pelajar dikehendaki menjawab 2 daripada 3 soalan di dalam buku jawapan bagi Bahagian B. (19 muka surat).

**BAHAGIAN A ( 50 MARKAH)**

[MASA : 1.5 JAM]

Sila jawab SEMUA soalan dalam Bahagian A di dalam borang OMR.

1. Gas hidrogen iodida yang diletakkan di dalam bekas tertutup pada 425°C, mengurai separa kepada hidrogen dan iodin :



Pada keseimbangan,  $[\text{HI(g)}] = 3.53 \times 10^{-3} \text{ M}$ ;  $[\text{H}_2\text{(g)}] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$ ; dan  $[\text{I}_2\text{(g)}] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$ . Berapakah nilai  $K_c$  pada suhu ini?

- A.  $1.84 \times 10^{-2}$
- B.  $1.539 \times 10^4$
- C.  $2.71 \times 10^{-1}$
- D.  **$5.43 \times 10^1$**
- E.  **$6.50 \times 10^{-5}$**

.../2-

- 2 -

2. Tulis ungkapan  $K_p$  untuk tindak balas berikut :



A. 
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2}$$

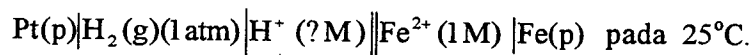
B. 
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4} \rho_{\text{H}_2\text{O}}}$$

C. 
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 \rho_{\text{H}_2\text{O}}^2}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}$$

D. 
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4} \rho_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}$$

E. 
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 \rho_{\text{H}_2\text{O}}^2}$$

3. Hitung nilai pH bagi sel galvani berikut :



(Diberi  $E_{\text{sel}} = +0.57\text{ V}$ ,  $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\circ = +0.45\text{ V}$ ,  $\text{Fe}^{2+}(\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{p})$  dan  $2\text{H}^+(\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$ )

- A. 1.01  
B. 8.61  
C. 7.23  
D. 2.02  
E. 4.05

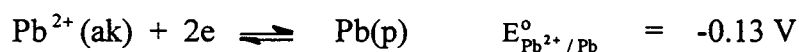
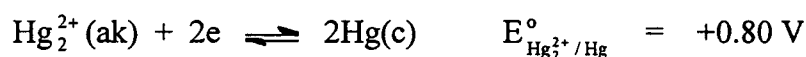
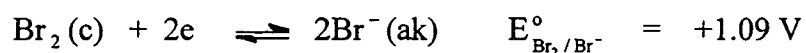
.../3-

4. Asid laktik,  $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ , mengandungi satu hidrogen berasid. Suatu larutan 0.10 M asid laktik mempunyai pH 2.44. Hitung nilai  $K_a$  bagi asid tersebut.
- $1.3 \times 10^{-4}$
  - $1.0 \times 10^{-3}$
  - $1.3 \times 10^{-5}$
  - $1.4 \times 10^{-4}$
  - $3.6 \times 10^{-3}$
5. Kandungan aktif di dalam aspirin ialah asid asetilsalisilik,  $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ , suatu asid monoprotik dengan nilai  $K_a = 3.3 \times 10^{-4}$  pada  $25^\circ\text{C}$ . Apakah pH larutan yang diperolehi dengan melarutkan dua tablet aspirin, yang mana setiap satu mengandungi 325 mg asid asetilsalisilik di dalam 100 mL air? (JMR :  $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4 = 180$ ).
- 1.44
  - 2.48
  - 1.34
  - 1.74
  - Tiada jawapan yang betul.
6. Suatu larutan 0.200 M asid lemah, HX, terion sebanyak 9.4%. Hitung nilai  $K_a$  bagi HX.
- $2.0 \times 10^{-3}$
  - $9.8 \times 10^{-3}$
  - $8.3 \times 10^{-3}$
  - $1.9 \times 10^{-2}$
  - $4.4 \times 10^{-2}$
7. Tindak balas yang tidak dapat diturunkan oleh Fe berdasarkan maklumat berikut ialah:
- $$(\text{Fe}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Fe(p)}, E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.45\text{V})$$
- $\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} \quad E^\circ_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0.15\text{V}$
  - $\text{Pb}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pb(p)} \quad E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0.13\text{V}$
  - $\text{Mg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mg(p)} \quad E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2.37\text{V}$
  - $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- \quad E^\circ_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = +1.36\text{V}$
  - $\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni(p)} \quad E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.26\text{V}$

8. Hitung pH larutan apabila 2.00 mL larutan 0.500 M  $\text{HClO}_4$  dicairkan kepada 50.0 mL.

- A. 1.398
- B. 2.00
- C. 0.02
- D. 1.699
- E. 2.50

9. Tindak balas yang tidak spontan pada keadaan piawai berdasarkan maklumat berikut ialah :

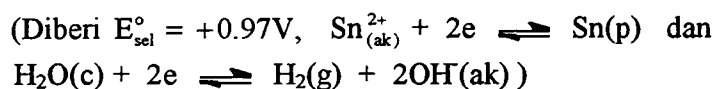
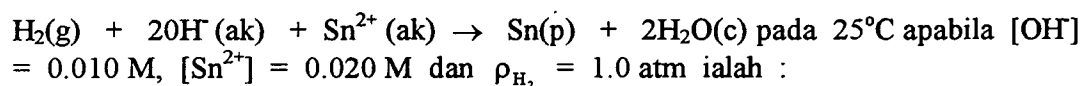


- A.  $\text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{Hg}(\text{c}) \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{Hg}_2^{2+}(\text{ak})$
- B.  $\text{Hg}_2^{2+}(\text{ak}) + \text{Pb}(\text{p}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{c}) + \text{Pb}^{2+}(\text{ak})$
- C.  $\text{Br}_2(\text{c}) + \text{Pb}(\text{p}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{ak}) + \text{Pb}^{2+}(\text{ak})$
- D.  $\text{I}_2(\text{p}) + 2\text{Br}^-(\text{ak}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{I}^-(\text{ak})$
- E.  $\text{Hg}_2^{2+}(\text{ak}) + 2\text{I}^-(\text{ak}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{c}) + \text{I}_2(\text{p})$

10. Barbital ialah suatu asid lemah dengan  $K_a = 1.0 \times 10^{-8}$ . Berapakah pH larutan  $1.5 \times 10^{-4} \text{ M}$  barbital ?

- A.  $1.2 \times 10^{-6}$
- B. 5.92
- C. 3.82
- D. 13.63
- E.  $1.5 \times 10^{-4}$

11. Keupayaan sel bagi sel galvani untuk tindak balas



- A. 0.75 V  
B. 0.80 V  
C. 0.86 V  
D. 0.63 V  
E. 1.14 V
12. Hitung  $[\text{OH}^-]$  dan pH bagi larutan 0.050 M etilamina,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ .  
( $K_b = 6.4 \times 10^{-4}$ )
- A.  $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$ , 1.60  
B. 0.050 M, 12.70  
C.  $5.7 \times 10^{-3} \text{ M}$ , 11.76  
D.  $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$ , 11.40  
E.  $5.3 \times 10^{-3} \text{ M}$ , 11.72
13. Hitung pOH bagi larutan 0.0025 M yang mengandungi ion  $\text{CO}_3^{2-}$   
( $K_b = 1.8 \times 10^{-4}$ )
- A. 3.74  
B. 7.43  
C.  $1.8 \times 10^{-4}$   
D. 3.23  
E.  $5.9 \times 10^{-4}$
14. Berikut diberikan beberapa sifat larutan bagi suatu larutan garam. Pilih jawapan yang tidak benar bagi larutan tersebut :
- A. NaCl – neutral  
B.  $\text{NH}_4\text{Br}$  - berbes  
C.  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  - berbes  
D.  $\text{KClO}_4$  - neutral  
E.  $\text{FeCl}_3$  - berasid

- 6 -

15. Kira pH larutan 0.012 M asid malonik,  $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ .  
 ( $K_{a_1} = 1.5 \times 10^{-3}$  dan  $K_{a_2} = 2.0 \times 10^{-6}$ )
- 2.37
  - 4.47
  - 5.22
  - 2.44
  - 2.60
16. Manakah di antara berikut BUKAN asid kuat ?
- HBr
  - HF
  - HI
  - HCl
  - $\text{HClO}_4$
17. Tindak balas redoks yang sepadan dengan notasi sel galvani ;  
 $\text{Cr(p)} \mid \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) \parallel \text{Br}_2(\text{c}) \mid \text{Br}^-(\text{ak}) \mid \text{Pt(p)}$  ialah :  
 (Diberi  $\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{Cr(p)}$  dan  $\text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Br}^-(\text{ak})$ )
- $2\text{Cr(p)} + 3\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 6\text{Br}^-(\text{ak}) + \text{Pt(p)}$
  - $\text{Cr(p)} + \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{Br}^-(\text{ak})$
  - $\text{Cr(p)} + \frac{3}{2}\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 3\text{Br}^-(\text{ak})$
  - $2\text{Cr(p)} + 3\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 6\text{Br}^-(\text{ak})$
  - $\text{Cr(p)} + \text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 2\text{Br}^-(\text{ak})$
18. Pada suhu badan normal,  $37^\circ\text{C}$ ,  $K_w = 2.4 \times 10^{-14}$ . Hitung  $[\text{H}^+]$  dan  $[\text{OH}^-]$  bagi larutan neutral pada suhu ini.
- $1 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$
  - $1.2 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $1.2 \times 10^{-7} \text{ M}$
  - $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $2.4 \times 10^{-7} \text{ M}$
  - $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $1.8 \times 10^{-7} \text{ M}$
  - $1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$

.../7-

- 7 -

19. Kira pH larutan yang mengandung  $[\text{OH}^-] = 0.0007 \text{ M}$ . Tentukan samada larutan berasid, berbes atau neutral.
- 11, berbes
  - 3.15, berasid
  - 10.8, berbes
  - 7.2, berbes
  - 10.8, berasid
20. Kepada faktor berapakah  $[\text{H}^+]$  bertukar untuk pertukaran pH sebanyak 2.00 unit ?
- Faktor 7.4
  - Faktor 4
  - Faktor 100
  - Faktor 0.01
  - Faktor 2
21. Berapakah pH larutan yang mengandungi 0.080 M asid sitrik,  $\text{HOOC}(\text{OH})\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$  dan 0.010 M ion sitrat,  $^-\text{OOC}(\text{OH})\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$  ? ( $K_a = 7.4 \times 10^{-4}$ )
- 2.40
  - 1.10
  - 2.23
  - 2.11
  - Tiada jawapan yang betul.
22. Berapakah  $[\text{PO}_4^{3-}]$  di dalam larutan 0.1 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ?  
Bagi asid  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $K_{a_1} = 7.1 \times 10^{-3}$ ,  $K_{a_2} = 6.3 \times 10^{-8}$  dan  $K_{a_3} = 4.3 \times 10^{-13}$
- $1.6 \times 10^{-10} \text{ M}$
  - $1.2 \times 10^{-18} \text{ M}$
  - $9.8 \times 10^{-19} \text{ M}$
  - $4.2 \times 10^{-13} \text{ M}$
  - $9.0 \times 10^{-12} \text{ M}$

.../8-

- 8 -

23. Adakah  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  akan termendak jika pH larutan 0.050 M  $\text{MnCl}_2$  ditetapkan pada pH 8.0?  $K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = 1.8 \times 10^{-11}$ .
- A. Ya  
B. Tidak
24. Tindak balas setengah yang berlaku di anod diwakili oleh :
- A.  $\text{Fe}^{2+}(\text{ak}) + 2\text{e} \rightarrow \text{Fe}(\text{p})$   
 B.  $\text{Ag}^+(\text{ak}) + \text{e} \rightarrow \text{Ag}(\text{p})$   
 C.  $\text{Ag}(\text{p}) + \text{Cl}^-(\text{ak}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{p}) + \text{e}$   
 D.  $2\text{IO}_3^-(\text{ak}) + 12\text{H}^+(\text{ak}) + 10\text{e} \rightarrow \text{I}_2(\text{p}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{c})$   
 E.  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{ak})$
25. Sebanyak 50.0 mL larutan 0.50 M asid asetik,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , dititratkan dengan larutan 0.150 M  $\text{NaOH}$ . Hitung pH larutan setelah 25.0 mL bes ditambahkan.  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \times 10^{-5}$
- A. 2.52  
 B. 0.55  
 C. 2.62  
 D. 3.92  
 E. 3.99
26. Plumbum sulfat mempunyai keterlarutan sebanyak 4.25 mg per 100 mL larutan. Berapakah nilai  $K_{sp}$ ? (JFR  $\text{PbSO}_4 = 303.2$ )
- A.  $7.86 \times 10^{-8}$   
 B.  $1.40 \times 10^{-4}$   
 C.  $1.96 \times 10^{-8}$   
 D.  $1.96 \times 10^{-10}$   
 E.  $1.81 \times 10^{-3}$
27. Berapakah pH yang diperlukan untuk memendakkan  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  supaya kepekatan ion nikel,  $\text{Ni}^{2+}$  adalah kurang daripada  $1.1 \times 10^{-5}$  M?  $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 1.6 \times 10^{-14}$
- A.  $3.8 \times 10^{-5}$   
 B. 4.42  
 C.  $1.6 \times 10^{-5}$   
 D. 9.58  
 E. Tiada jawapan yang betul.

.../9-



28. Berapakah bilangan mol natrium hipobromit,  $\text{NaBrO}$ , yang perlu ditambahkan kepada 1.00L larutan 0.200 M asid hipobromus,  $\text{HBrO}$  ( $K_a = 2.5 \times 10^{-9}$ ), untuk menghasilkan larutan berpH 8.80? Andaikan tiada perubahan isipadu berlaku apabila  $\text{NaBrO}$  ditambahkan.
- A. 0.20 mol
  - B. Larutan penimbal dengan pH tersebut tidak mungkin dihasilkan
  - C. 0.13 mol
  - D. 0.32 mol
  - E. Tiada jawapan yang betul.
29. Berapakah isipadu larutan 0.250 M  $\text{HCl}$  diperlukan untuk meneutralkan 0.120 g  $\text{Mg(OH)}_2$  di dalam 200 mL air? [JFR  $\text{Mg(OH)}_2 = 58.3$ ]
- A. 82.3 mL
  - B. 200 mL
  - C. 165 mL
  - D. 10.2 mL
  - E. 9.6 L
30. Manakah di antara berikut bukan ciri suatu anod?
- A. Tindak balas setengah pengoksidaan berlaku di anod.
  - B. Anion berhijrah ke anod.
  - C. Elektrod anod ialah negatif.
  - D. Elektron di dalam wayar bergerak ke arah anod.
  - E. Elektron dihasilkan di anod.
31. Berapakah nisbah  $[\text{HCO}_3^-]$  kepada  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$  di dalam darah pada pH 7.40? ( $K_a = 4.3 \times 10^{-7}$ )
- A.  $9.3 \times 10^{-2}$
  - B.  $1.7 \times 10^{-14}$
  - C. 11
  - D.  $7.0 \times 10^{-4}$
  - E. Tiada jawapan yang betul.

32. Berapakah isipadu larutan 0.150 M NaOH diperlukan untuk mentitrat 21.50 mL larutan 0.120 M larutan asid asetik,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  supaya takat kesetaraan tercapai ?
- A. 17.2 mL
  - B. 26.9 mL
  - C. 34.4 mL
  - D. Pengiraan tidak mungkin dilakukan kerana asid asetik ialah asid lemah.
  - E. Tiada jawapan yang betul.
33. Hitung keterlarutan molar  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  pada pH 9.0 .  $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$
- A.  $2.2 \times 10^{-30}$  M
  - B.  $2.2 \times 10^{-10}$  M
  - C.  $2.2 \times 10^{-11}$  M
  - D.  $2.2 \times 10^{-2}$  M
  - E.  $2.2 \times 10^{-15}$  M
34. Yang manakah di antara berikut TIDAK benar ?
- A. Pemalar keseimbangan tidak dipengaruhi oleh perubahan suhu.
  - B. Jika nilai pemalar keseimbangan besar, sebahagian besar hasil terbentuk secara relatif.
  - C. Pada keseimbangan, kepekatan tidak berubah dengan masa.
  - D. Pemalar keseimbangan ialah nisbah kadar ke hadapan kepada kadar ke belakang.
  - E. Keseimbangan adalah dinamik, kerana molekul sentiasa bertindakbalas.
35. Jika suatu sampel berjisim 40 g yang mengandungi kuprum menghasilkan 5 g CuO (JFR 79.55), peratus kuprum (JAR 63.55) di dalam sampel tersebut ialah :
- A.  $(5/40) \times 100$
  - B.  $(5/40) \times (79.55/63.55) \times 100$
  - C.  $(5/40) \times (63.55/79.55) \times 100$
  - D.  $(40/5) \times (79.55/63.55) \times 100$
  - E. Tidak ada jawapan

36. Yang manakah di antara berikut akan merendahkan/mengurangkan pH larutan asid sitrik,  $\text{HOOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$  ?
- A. Penambahan asid sitrik,  $\text{HOOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$
  - B. Penambahan ion klorida,  $\text{Cl}^-$
  - C. Penambahan ion sitrat,  $^-\text{OOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$
  - D. Penambahan ion nitrat,  $\text{NO}_3^-$
  - E. Penambahan ion asetat,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$
37. Sebanyak 0.585 g bahan pencuci diolah untuk menukarkan kandungan fosforus dalam ampel tersebut kepada mendakan  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  (JFR = 222.6). Jisim mendakan terakhir ialah 0.432 g. Kira peratus P (JAR = 30.97) di dalam sampel bahan pencuci tersebut.
- A.  $\% \text{ P} = \frac{0.432 \times 2 \times 30.97 \times 100}{(222.6)(0.585)}$
  - B.  $\% \text{ P} = \frac{222.6(0.432)(2)(100)}{(0.585)(30.97)}$
  - C.  $\% \text{ P} = (0.432/30.97)(0.585/222.6) \times (1/2) \times 100$
  - D.  $\% \text{ P} = (0.432/30.97)(222.6/0.585) \times (1/2) \times 100$
  - E. Maklumat tidak mencukupi untuk menentukan peratus P.

38. Suatu sebatian yang mengandungi 17% sulfur (berdasarkan jisim) (JAR, S = 32.1) bertindakbalas dengan sempurna untuk menghasilkan 1.8 g  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$  (JFR = 178.1). Pilih ungkapan daripada yang dibawah yang patut digunakan untuk mengira jisim sebatian asal.

- A.  $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2}{32.1} \times \frac{17}{100}$
- B.  $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{32.1}{1} \times \frac{100}{17}$
- C.  $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{1}{2(32.1)} \times \frac{17}{100}$
- D.  $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2(32.1)}{1} \times \frac{100}{17}$
- E.  $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2(32.1)}{1} \times \frac{17}{100}$

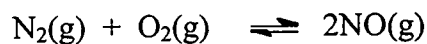
39. Jika S ialah keterlarutan suatu garam di dalam unit mol/L, yang manakah di antara ungkapan  $K_{sp}$  yang berikut TIDAK benar ?

- A.  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \quad K_{sp} = 4S^3$
- B.  $\text{BaSO}_4 \quad K_{sp} = S^2$
- C.  $\text{AgS} \quad K_{sp} = S^2$
- D.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \quad K_{sp} = 16S^5$
- E.  $\text{AgCl} \quad K_{sp} = S^2$

40. Jika keterlarutan molar  $\text{CaF}_2$  pada  $35^\circ\text{C}$  ialah  $1.24 \times 10^{-3}$  mol/L, berapakah nilai  $K_{sp}$  pada suhu ini ?

- A.  $1.91 \times 10^{-9}$
- B.  $3.08 \times 10^{-6}$
- C.  $7.63 \times 10^{-9}$
- D.  $1.54 \times 10^{-6}$
- E. Tiada jawapan yang betul.

41. Tulis ungkapan  $K_c$  bagi tindak balas berikut :



A.  $K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]}$

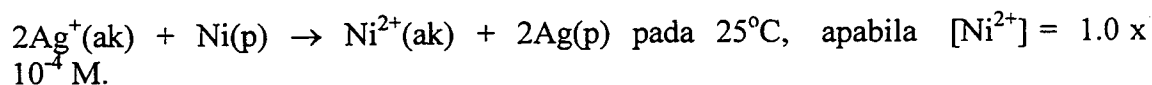
B.  $K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$

C.  $K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$

D.  $K_c = \frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$

- E. Tiada jawapan yang betul.

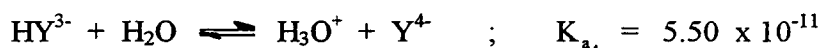
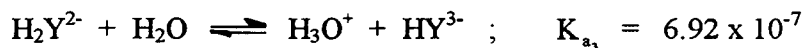
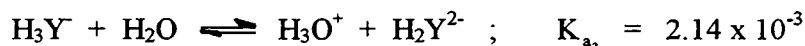
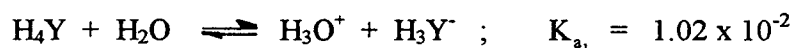
42. Hitung kepekatan  $[\text{Ag}^+]$  di dalam suatu sel galvani bagi tindak balas :



(Diberi  $E_{\text{sel}} = +1.17 \text{ V}$ ,  $E^\circ_{\text{sel}} = +1.06 \text{ V}$ ,  $\text{Ni}^{2+}_{(\text{ak})} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{p})$  dan  $\text{Ag}^+(\text{ak}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{p})$ ).

- A.  $1.4 \times 10^{-4} \text{ M}$   
 B.  $0.73 \text{ M}$   
 C.  $0.084 \text{ M}$   
 D.  $0.53 \text{ M}$   
 E.  $1.4 \text{ M}$

43. Pemalar penguraian bagi asid,  $H_4Y$  (EDTA) adalah seperti yang berikut :



Pilih sebutan yang betul bagi kepekatan total,  $C_Y$  bagi asid  $H_4Y$  (EDTA).

- A.  $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]$   
 B.  $C_Y = [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]$   
 C.  $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-]$   
 D.  $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y] + [H_3O^+]$   
 E.  $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y] + [H_4]$
44. Pecahan EDTA dalam bentuk  $Y^{4-}$  diberikan oleh ungkapan berikut (merujuk kepada soalan 43 ).

A. 
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{[K_{a_1} + K_{a_2} + K_{a_3} + K_{a_4}]}{[H_3O^+]^4 + [H_3O^+]^3 K_{a_1} + [H_3O^+]^2 K_{a_1} K_{a_2} + [H_3O^+] K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} + K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}$$

B. 
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}{[H_3O^+]^4 + [H_3O^+]^3 K_{a_1} + [H_3O^+]^2 K_{a_1} K_{a_2} + [H_3O^+] K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} + K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}$$

C. 
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} + K_{a_3} K_{a_4}}{[H_3O^+] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]}$$

D. 
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}{[Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]}$$

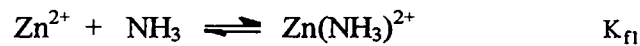
- E. Tidak ada jawapan.

45. Kirakan pemalar pembentukan bersyarat bagi kompleks  $\text{Ca}^{2+}$  dengan EDTA pada pH 10.0.

$K_f$  bagi  $\text{CaY}^{2-} = 5.0 \times 10^{10}$ .  $\alpha_4$  bagi EDTA = 0.35.

- A.  $1.8 \times 10^{10}$
- B.  $1.4 \times 10^{11}$
- C.  $5.0 \times 10^{10}$
- D.  $3.2 \times 10^{10}$
- E. Tidak ada jawapan yang betul.

46. Pemalar pembentukan berperingkat bagi  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  adalah seperti yang berikut :



Pilih sebutan yang betul bagi pecahan bagi  $\text{Zn}^{2+}$  dalam larutan yang mengandungi  $\text{Zn}^{2+}$  dan ammonia.

- A.  $\frac{K_{f1}[\text{NH}_3]}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$
- B.  $\frac{K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$
- C.  $\frac{K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$
- D.  $\frac{K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$
- E.  $\frac{1}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$

47. Kirakan isipadu larutan 0.0500 M EDTA yang diperlukan untuk mentitrat 26.00 mL larutan 0.0845 M  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .
- A. 43.94 mL
  - B. 21.97 mL
  - C. 87.88 mL
  - D. 10.98 mL
  - E. Tiada jawapan yang betul.

Bagi soalan 48 dan 49, pilih daripada yang berikut :

- A. Larutan asid lemah,  $\text{H}_2\text{A}$
  - B. Larutan penimbal,  $\text{H}_2\text{A}$  dan  $\text{HA}^-$
  - C. Larutan garam,  $\text{NaHA}$ .
  - D. Larutan penimbal,  $\text{HA}^-$  dan  $\text{A}^{2-}$
  - E. Larutan garam,  $\text{Na}_2\text{A}$
48. Sebanyak 20.00 mL larutan 0.0500 M NaOH ditambah kepada 20.0 mL larutan 0.100 M asid diprotik,  $\text{H}_2\text{A}$ . Apakah jenis larutan yang dihasilkan pada takat ini dalam suatu pentitratan?
49. Sebanyak 40.0 mL larutan 0.0500 M NaOH ditambah kepada 20.0 mL larutan 0.100 M asid diprotik,  $\text{H}_2\text{A}$ . Apakah jenis larutan yang dihasilkan pada takat ini dalam pentitratan tersebut ?
50. Kirakan  $[\text{OH}^-]$  bagi larutan 0.0400 M bes  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ .  
 Ion etilena diammonium,  $^+\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ :  $K_{a_1} = 1.42 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a_2} = 1.18 \times 10^{-10}$
- A. 0.0400 M
  - B.  $5.31 \times 10^{-5}$  M
  - C.  $1.84 \times 10^{-3}$  M
  - D.  $2.17 \times 10^{-6}$  M
  - E. Maklumat tidak mencukupi bagi pengiraan.



**BAHAGIAN B (50 MARKAH)**

**MASA : 1.5 JAM**

**Jawab sebarang DUA soalan.**

Hanya DUA jawapan yang pertama akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

**Bahagian ini mengandungi TIGA soalan kesemuanya.**

1. (a) Jelaskan setiap sebutan berikut dengan memberikan contoh yang sesuai :

- (i) Ligan bidentat
- (ii) Kelat
- (iii) Pemalar pembentukan bersyarat.

(6 markah)

(b) Ion argentum,  $\text{Ag}^+$ , membentuk kompleks 1:2 dengan etilenadamina, (en) secara berperingkat. Kira keterlarutan  $\text{AgCl}$  di dalam 0.1000 M etilenadamina, (en).

$$[K_{f_1} = 5.0 \times 10^4, K_{f_2} = 1.4 \times 10^3, K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.0 \times 10^{-10}]$$

(7 markah)

(c) Sejumlah 25.0 mL larutan 0.0200 M  $\text{MnSO}_4$  dititratkan dengan larutan 0.0100 M EDTA yang ditimbalkan kepada pH 8.00. Kira pMn jika isipadu EDTA ditambahkan seperti yang berikut :

- (i) 40.00 mL
- (ii) 50.00 mL

$$[K_f(\text{Mn-EDTA}) = 7.4 \times 10^{13} \quad \alpha_4 = 5.4 \times 10^{-3}]$$

(6 markah)

(d) Sejumlah 100 mL sampel air yang mengandungi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ , ditimbalkan kepada pH 10 dan kemudian dititratkan dengan larutan 0.0150 M EDTA menggunakan zat penunjuk EBT. Sejumlah 36.30 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir. Sejumlah 100 mL sampel air kedua ditimbalkan kepada pH 12 untuk memendakkan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Sampel ini kemudian telah dititratkan dengan larutan 0.0150 M EDTA. Sejumlah 28.60 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir apabila zat penunjuk naftol biru digunakan. Kira kepekatan  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{MgCO}_3$  dalam sebutan bahagian per juta, ppm di dalam sampel air tersebut.

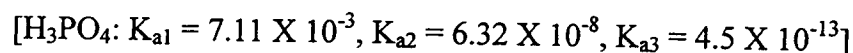
$$[\text{JFR} : \text{CaCO}_3 = 100.1, \text{MgCO}_3 = 84.3].$$

(6 markah)

.../18-

2. (a) Kirakan pH larutan berikut:

- (i) 0.0500 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- (ii) 0.0500 M  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .



(6 markah)

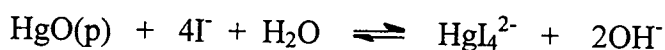
(b) Bagi suatu larutan, kepekatan analitis  $\text{HClO}_4$  dan asid formik,  $\text{HCOOH}$  dalam larutan tersebut adalah masing-masing 0.1000 M dan 0.0800 M. Sejumlah 50.00 mL larutan tersebut dititrat dengan larutan 0.2000 M  $\text{KOH}$ .

- (i) Kirakan bilangan millimol  $\text{HClO}_4$  dan  $\text{HCOOH}$  dalam larutan tersebut.
- (ii) Berapakah isipadu larutan  $\text{KOH}$  yang diperlukan untuk meneutralkan kedua-dua  $\text{HClO}_4$  dan  $\text{HCOOH}$ ?
- (iii) Kirakan pH larutan sebelum ditambah titran dan setelah ditambah 50.00 mL larutan 0.2000 M  $\text{KOH}$ .



(12 markah)

(c) Sebanyak 0.6250 g suatu sampel merkuri(II) oksida yang tidak tulen dilarutkan di dalam larutan kalium iodida yang berlebihan. Tindak balas yang berlaku adalah:



Kira peratus  $\text{HgO}$  dalam sampel jika pentitratan hidroksida yang dihasilkan memerlukan 41.60 mL larutan 0.1285 M  $\text{HCl}$ .



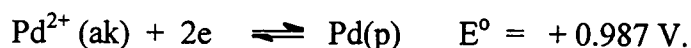
(7 markah)

- 19 -

3. (a) Kirakan keupayaan penurunan piawai bagi tindak balas setengah berikut :

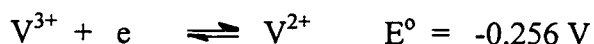
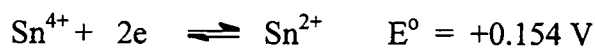


Diberi bahawa  $K_{\text{sp}}$  bagi  $\text{Pd}(\text{OH})_2$  adalah  $3 \times 10^{-29}$  dan



(4 markah)

- (b) Kirakan keupayaan takat kesetaraan dan 10.00 mL selepas takat kesetaraan bagi pentitratan 50.00 mL larutan 0.1000 M  $\text{V}^{2+}$  dengan larutan 0.0500 M  $\text{Sn}^{4+}$ .



(6 markah)

- (c) Kirakan pAg setelah ditambah 70.00 mL larutan 0.02500 M  $\text{NH}_4\text{SCN}$  kepada 25.00 mL larutan 0.05000 M  $\text{AgNO}_3$  dalam suatu pentitratan.

$$[K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) = 1.1 \times 10^{-12}]$$

(3 markah)

- (d) Suatu campuran yang mengandungi hanya KCl dan NaBr dianalisis dengan kaedah Mohr. Suatu sampel berjisim 0.3172 g yang dilarutkan di dalam 50 mL air dan dititrat kepada takat akhir  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  memerlukan 36.85 mL larutan 0.1120 M  $\text{AgNO}_3$ . Pentitratan larutan blank memerlukan 0.71 mL titran untuk mencapai takat akhir yang sama. Kirakan peratus (% w/w) KCl dan NaBr masing-masing di dalam sampel.

$$[\text{JFR} : \text{KCl} = 74.551, \text{NaBr} = 102.89].$$

(12 markah)

oooOooo